

低温環境下におけるコンクリート打設時の保温養生シートの効果

（株）栗本鐵工所 正会員 ○田中 浩 津田久嗣

山口大学大学院理工学研究科 学生会員 山口佳起

山口大学工学部 正会員 吉武 勇 浜田純夫

1 はじめに

近年の橋梁コンクリート床版打設工事において、移動式型枠支保工を用いる場合、型枠設置～鉄筋組み～コンクリート打設～養生～脱型～型枠支保工移動といった一連の作業が、1 スパン 10～15m に対して一般に 10 日間前後で行われている。この際、打設から脱型までの間は、およそ 3～5 日程度となり、養生期間の十分な確保は困難となる。ここで床版下面部においては、移動式型枠支保工の移動によって、比較的早い段階で作業用の足場等が失われ、そのコンクリート表面は直接的に外気に曝されることとなる。夜間外気温が 0 以下となるような寒冷地において同工法を実施する場合、急激な表面温度低下を抑止すべく、保温養生を施さねばならないものと考えられる。本研究は、保温性を有する養生シートの保温効果を実験的に把握することを目的としている。さらに、この養生シートによって急激な乾燥を緩和させ、ひいては若材齢からの乾燥収縮を低減させることを目的とした。

2 実験概要

(1) 使用材料と実験供試体

本研究で検討を試みたコンクリートは、実橋梁床版の施工に用いた配合条件のものである。表-1 に配合条件を示す。なお、作製したコンクリート供試体は、図-1 に示すように橋梁床版の中心部を模擬するため、 $\phi 300\text{mm} \times h320\text{mm}$ の円筒型であり、その側面はエアパッキンを 5 重に巻き立て、側面からの放熱を抑制した。さらに本研究に用いた養生シートは、ポリエチレンシートに厚さ 10mm のスポンジマットを貼付したものであり、これを専用の粘着テープで固定した。

(2) 実験項目

本研究では、保温養生シートの効果を確認する目的から、供試体の天端面（床版下面に相当）にそれぞれ、直接剥き出し、養生シート×1 重、養生シート×2 重の 3 通りについて実験

を行った。なお、保温効果の定量評価を図るため、供試体側面部および上下端面にそれぞれ熱電対を埋設した。また、養生シートによる乾燥収縮抑制効果を調べるため、供試体中心部の横方向に埋込ひずみ計を配置した。

(3) 実験方法

外気温の低下を模擬するため、コンクリート供試体および冷凍庫内の初期温度を約 20 に設定するとともに、冷凍庫内の室温を $-1(\pm 1)$ として供試体内部の温度変化を調べた。併せて、測温機能を有する埋込ひずみ計によって、供試体中心部の温度変化および横方向のひずみを捉えた。なお、計測期間は 4 日間あるいは 10 日間とし、いずれにおいても 1 時間ごとに温度およびひずみの計測を実施した。

表-1 コンクリート構成材料と配合条件

水結合材比	W/C	42.0 %
細骨材率	s/a	42.5 %
空気量	Air	3 %
U 社製早強ポルトランドセメント 密度 3.13g/cm ³	C	374 kg/m ³
北九州・愛媛産混合海砂 密度 2.60g/cm ³	S	766 kg/m ³
山口宮野産安山岩砕石 密度 2.70g/cm ³	G	1077 kg/m ³
高性能 AE 減水剤	Ad	C × 0.5%

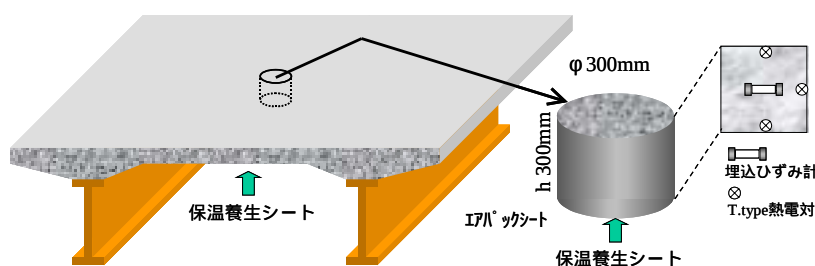


図-1 実験供試体

キーワード：養生シート、コンクリート床版、保温性、乾燥収縮、移動式型枠支保工

連絡先（〒590-0977 大阪府堺市大浜西町 2-2 TEL 0722-38-9945 FAX 0722-25-1254）

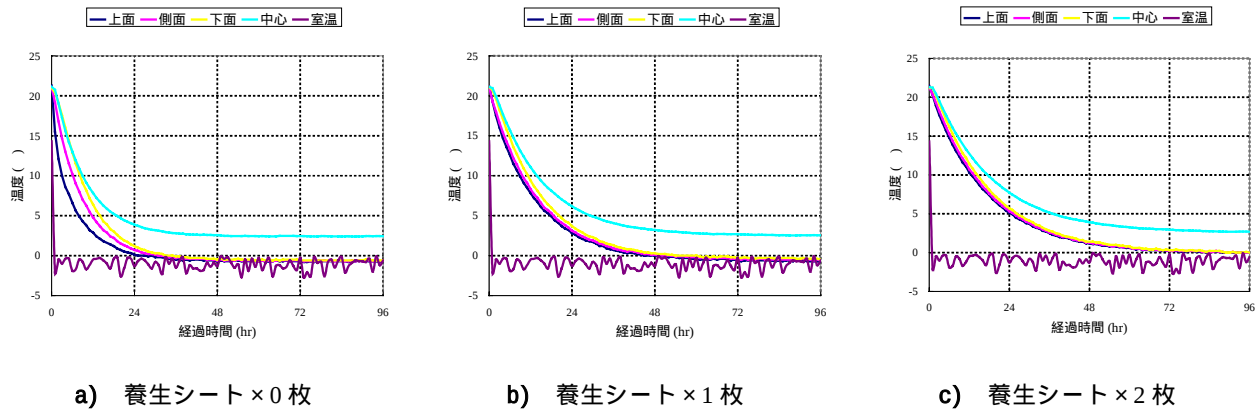


図-2 コンクリート供試体内部の温度変化

表-2 経過時間別（0～8hr，8～16hr）における温度降下

経過時間		a) 養生シート×0枚	b) 養生シート×1枚	c) 養生シート×2枚
0～8hr.	温度変化（℃）	21.3～4.9	21.2～10.7	21.2～13.1
	平均降下率（℃/hr.）	2.05	1.31	1.01
8～16hr.	温度変化（℃）	4.3～1.6	9.9～5.6	12.4～8.2
	平均降下率（℃/hr.）	0.34	0.54	0.55

3 実験結果および考察

(1) 保温性能試験

図-2に冷凍庫内室温の変化に伴うコンクリート供試体内部の温度変化を示す．さらに，同結果の経過時間16時間までに着目し，0～8hrおよび8～16hrの温度降下を表-2に整理する．ここで示す0～8hrの結果によると，養生シートの有無で温度降下率に約1.6～2倍程度の差異がみられる．さらに，養生シート1枚および2枚の温度降下率を比較すると，両者間に0.3℃/hr程度の差異が認められた．また8hr以降では，両者にほとんど差はみられなかった．

(2) 養生シートの剥離性試験

養生シート剥離の容易性およびコンクリート表面への接着剤残留程度を評価するため，30×40cmのコンクリート表面に対して，養生シートを粘着剤（水溶性粘着材：水溶性アクリルエマルジョンタイプ）を用いて貼付け，その後十分な養生期間をおいて養生シートの剥離性を観察・確認を行った．観察結果より，貼付け養生期間に拘わらず，養生シートはコンクリートに損傷を与えることなく，且つ比較的容易に剥がすことが出来た．しかしながら，表面に粘着剤が付着残留する現象がみられ，簡易水洗程度で撤去可能な粘着剤選定が肝要である．

(3) 乾燥収縮

図-3に養生シート貼付の差異に伴う乾燥収縮ひずみを示す．なお，ここに示す結果は，得られたひずみ計測値より，温度ひずみ（線膨張率 $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ より算定）を差し引いた値である．同結果より，収縮を表す負値となるひずみは，表面部において養生シート無しの場合および養生シート貼付の約12時間であり，その値も最大で 80×10^{-6} 程度であった．他においてはむしろ膨張域（表面部：約 150×10^{-6} ，内部：約 40×10^{-6} ）のひずみとなった．

4 まとめ

養生シートの有無により，材齢0～8hr内において温度降下率が1.6～2倍程度異なるものであった．さらに，貼付枚数の違いでは，8hr以降において両者に差異が認められた．

養生シートは損傷なく且つ容易に剥がすことが出来るが，表面に粘着剤が付着残留する現象が認められた．養生シートを貼付したコンクリートのひずみは，ひび割れに繋がるような収縮ひずみになりにくい．

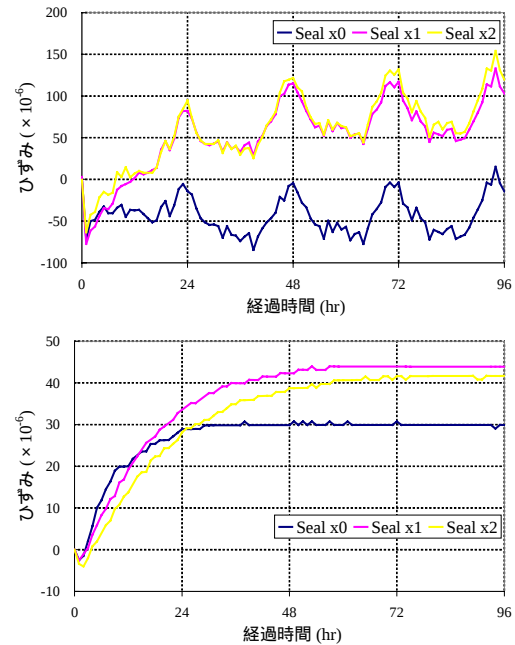


図-3 ひずみ変化(上段：表面部，下段：内部)